

(51)

Int. Cl. 2:

B 65 B 31-02

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 64 565 A1

(11)

Offenlegungsschrift 23 64 565

(21)

Aktenzeichen:

P 23 64 565.0-27

(22)

Anmeldetag:

24. 12. 73

(43)

Offenlegungstag:

3. 7. 75

(30)

Unionspriorität:

(42) (33) (31) —

(54)

Bezeichnung:

Verfahren zum Herstellen einer Packung

(71)

Anmelder:

Alkor-Werk Karl Lissmann KG, 8000 München;
Multivac Sepp Haggenmüller KG, 8941 Wolfertschwenden

(72)

Erfinder:

Utz, Kastulus, 8050 Freising; Estherhammer, Josef Hartmut,
8090 Wasserburg; Vetter, Artur, 8944 Grönbach

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL INSPECTED

PATENTANWÄLTE DIPL.-ING. F. WEICKMANN,
 DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE
 DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER

2364565

CRT

8 MÜNCHEN 86, DEN
POSTFACH 860820
MÜHLSTRASSE 22, RUFNUMMER 983921/22

1. Alkor-Werk Karl Lissmann KG, 8 München 71, Morgensternstr. 9
2. Firma Multivac Sepp Haggenmüller KG, 8941 Wolfertschwenden

Verfahren zum Herstellen einer Packung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Packung, bei dem in einer ersten Folie unter Reckung des Folienmaterials eine Mulde gebildet wird, hierauf das zu verpackende Gut im Bereich der so gebildeten Mulde zwischen die erste Folie und eine zweite Folie gelegt wird, die erste Folie mit der zweiten Folie versiegelt und die erste Folie im Bereich der Mulde durch Wärmeeinwirkung geschrumpft wird.

Ein solches Verfahren ist aus der DT-AS 1 145 087 bekannt. Durch das Ausbilden der Mulde bei einer Temperatur unterhalb

- 2 -

509827/0099

P 2364565 0-27

des Erweichungstemperaturbereichs der thermoplastischen Folie wird dabei eine Reckung bewirkt, welche die Folie im Bereich der Mulde schrumpffähig macht in dem Sinne, daß bei Temperatureinwirkung eine Rückkehr oder annähernde Rückkehr in die frühere Planlage stattfindet.

Eine Evakuierung der Packung ist in der DT-AS 1 145 087 nicht vorgesehen.

Aus der US-PS 2 376 583 ist es bekannt, bei der Herstellung von Packungen so vorzugehen, daß das zu verpackende Gut von einer als ganze gereckten Folie umhüllt, die Folienumhüllung hierauf dicht abgeschlossen und evakuiert wird und die Folie schließlich durch Temperatureinwirkung zur Schrumpfung gebracht wird, derart, daß etwa durch die Einwirkung des Atmosphärendrucks auf die evakuierte Packung gebildete Falten möglichst aufgehoben werden.

Bei diesem zuletzt beschriebenen, bekannten Verfahren reicht - wie sich gezeigt hat - die beim nachträglichen Schrumpfen verfügbare Schrumpfkraft in vielen Fällen nicht aus, um die durch den Atmosphärendruck auf die evakuierte Folienpackung gebildeten und fixierten Falten auszugleichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art dafür zu sorgen, daß bei gleichzeitiger Anwendung von Vakuum und Schrumpfung eine möglichst faltenfreie Packung erzielt wird.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Packung in ansich bekannter Weise innerhalb eines Vakuumraums vorläufig oder endgültig versiegelt wird,

wobei die erste Folie im Bereich der Mulde vor und/oder während der Belüftung des Vakuumraums auf eine einen Schrumpfvorgang auslösende Temperatur erwärmt wird.

Wenn hier von einer vorläufigen oder endgültigen Versiegelung die Rede ist, so soll damit zum Ausdruck gebracht werden, daß es darauf ankommt, schon vor der Aufhebung des Vakuums durch Belüftung einen dichten Abschluß zwischen der ersten und der zweiten Folie herzustellen, so daß das Vakuum innerhalb der Packung bei der Belüftung erhalten bleibt, daß aber eine weitergehende Versiegelung nicht unbedingt erforderlich ist und daß die weitergehende Versiegelung, die zweckmäßig und notwendig sein mag, um die Packungen auch bei rauen Betriebsanforderungen dicht zu halten, nach erfolgter Entlüftung bewirkt werden kann, etwa dadurch, daß die erste und die zweite Folie durch den nach der Belüftung auf sie einwirkenden Druck gegeneinander angepreßt werden, während sie noch auf einer das endgültige Versiegeln erlaubenden Temperatur gehalten sind.

Das Schrumpfen vor und/oder während der Aufhebung des Vakuums durch Belüften stellt sicher, daß beim Wirksamwerden der Schrumpfkkräfte die durch das Aufheben des Vakuums bedingten Falten noch garnicht gebildet oder jedenfalls noch nicht fixiert sind. Wenn die Schrumpfung während der Aufhebung des Vakuums durch Belüften stattfindet, so kann man sich gut vorstellen, daß jede Faltenbildungstendenz einfach dadurch unterbunden wird, daß die Folie an der Stelle der Faltenbildungstendenz, einer Stelle also, an der die Folie von der Drappierung her entspannt ist, bevorzugt geschrumpft wird. Wenn die Folie im Augenblick der Aufhebung des Vakuums durch Belüftung noch warm ist im Hinblick auf die beabsichtigte Schrumpfung, so wird dabei

gleichzeitig erreicht, daß sich die Folie auch an konkaver Stelle des zu verpackenden Gegenstands satt anlegt.

Es hat sich gezeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren in der Weise weitergebildet werden kann, daß die erste Folie nach dem Einbringen des Packguts in die Mulde, jedoch vor dem Eintritt in den Vakuumraum vorgeschrumpft wird. Die Mulde paßt sich dann schon während der Vorwärmung an die Form des zu verpackenden Gutes an. Hat man beispielsweise in einer ersten Folie eine nach oben konkave Mulde in die als Verpackungsgut eine Fleischscheibe eingelegt wird, so wird sich bei der Vorschrumpfung der Rand der Mulde an den Rand der Fleischscheibe annähernd anlegen, während im Bereich der Unterseite der Fleischscheibe noch keine wesentliche Schrumpfung stattfindet, da hier das Fleisch eine die Schrumpfung noch verhindernde Kühlung der Folie bewirkt. In jedem Fall sollte eine eventuell angewandte Vorwärmung so eingestellt werden, daß nach erfolgter Vorwärmung noch latente Schrumpfkkräfte übrigbleiben, die bei der endgültigen Schrumpfung innerhalb der Vakuumkammer verfügbar sind.

Die erste Folie kann mit ihrer gefüllten Mulde innerhalb des Vakuumsraums in eine ihrer Form angepaßte Heizkammer eingesetzt werden, um darin die Erwärmung auf die den Schrumpfvorgang auslösende Temperatur zu erfahren. Dabei kann u.U. auf eine Vorschrumpfung durch vorangehende Erwärmung außerhalb der Vakuumkammer verzichtet werden, insbesondere dann, wenn die Mulde in die Heizkammer so eingesaugt wird, daß sie in vollflächigen Kontakt mit den Wänden der Heizkammer tritt. Das Einbringen der Mulde in die Heizkammer unter Herstellung eines vollständigen Kontaktes mit den beheizten Wänden der Heizkammer kann in der

Weise bewirkt werden, daß innerhalb der Heizkammer zeitweise ein höheres Vakuum als in dem übrigen Vakuumraum erzeugt wird. Dadurch werden die Wandteile der Mulde an die beheizten Wände der Heizkammer angelegt und dort auf eine Temperatur gebracht, bei der die Schrumpfkkräfte freier werden jedoch deshalb noch nicht zu einer Schrumpfung führen können, weil die Mulde zunächst durch das größere Vakuum im Bereich der Heizkammer gehalten wird. Wenn dann die Vakua innerhalb der Heizkammer und im übrigen Vakuumraum aneinander angeglichen werden, so werden die durch die vorhergehende Erwärmung in der Heizkammer freigesetzten Schrumpfkkräfte eine Schrumpfung bewirken.

Die Erwärmung der Mulde zum Zwecke des Schrumpfens wird man unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des jeweils verpackten Gutes vornehmen. Wenn man beispielsweise Fleisch zu verpacken hat, so wird man bestrebt sein, die Erwärmung in der Hauptfläche einer Fleischscheibe geringer zu halten als an deren Rändern was bedeutet, daß man die Mulde im Bereich ihres Randes stärker erwärmt als im Bereich ihres Bodens.

Bei Arbeiten mit einer Heizkammer im Vakuumraum kann die Versiegelung durch Annähern einer Versiegelungsplatte auf den Rand der Heizkammer bewirkt werden.

Eine andere Möglichkeit um innerhalb der Vakuumkammer die Erwärmung während der Belüftung des Vakuumraums durchzuführen besteht darin, daß die Heizkammer einfach mit erwärmter Luft belüftet wird.

Hinsichtlich der raumformmäßigen Gestaltung gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

Nach einer ersten Möglichkeit wird die erste Folie mit einer nach oben konkaven Mulde versehen und die zweite Folie im wesentlichen flach verarbeitet; nach der zweiten Möglichkeit wird die erste, untere Folie mit einer nach oben konkaven Mulde und die zweite Folie mit einer nach oben konvexen Mulde versehen.

Die beiliegenden Figuren erläutern die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen. Es stellen dar:

Fig. 1 das Schema einer ersten Ausführungsform einer Verpackungsanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 das Schema einer zweiten Ausführungsform einer Verpackungsanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1 ist eine Tiefziehstation mit 10, eine Befüllstation mit 12, eine Vorwärmstation mit 14 und eine Evakuierungsstation mit 16 bezeichnet.

Eine erste Folie 18 läuft in der Fig. 1 von links kommend in die Tiefziehstation 10 ein. In der Tiefziehstation befindet sich ein Unterwerkzeug 19 und ein Oberwerkzeug 20. Das Unterwerkzeug 19 umfaßt eine Matrizze 22, welche Saugkanäle 24 aufweist. Die Saugkanäle 24 sind wahlweise an eine Blasluftquelle und eine Vakuumquelle anschließbar. Das Oberwerkzeug 20 umfaßt eine Heizplatte 26. Zumindest das Unterwerkzeug 19 ist in Richtung des Doppelpfeils 28 auf- und abbeweglich. Die Arbeitsweise ist so, daß nach Einfahren eines zur Mulde zu verformenden Bereichs der Folie 18 das Unterwerkzeug 19 aufwärts bewegt wird bis

zum Kontakt mit dem Oberwerkzeug 20. Dann wird durch Anschließen der Kanäle 24 an die Blasluftquelle die Folie 18 in vollflächigen Kontakt mit der Heizplatte 26 gebracht und dadurch auf eine für das Recken geeignete Temperatur erhitzt. Diese Temperatur liegt unterhalb des Schmelzbereichs der jeweiligen Folie, denn nur unterhalb des Schmelzbereichs kann eine Reckung stattfinden, die zu latenten Schrumpfkraften führt. Dann werden die Kanäle 24 von der Blasluftquelle getrennt und mit der Vakuumquelle in Verbindung gebracht. Die Folie 18 wird dabei in dem Bereich, der sich mit der Matrizze 22 deckt, zu einer Mulde 30 verformt und gleichzeitig so gereckt, daß er später durch Wiedererwärmen geschrumpft werden kann. Hierauf geht das Unterwerkzeug 19 soweit nach unten, daß die Mulde 30 seitlich frei wird und in einem nächsten Bewegungsschritt in die Füllstation 12 gebracht werden kann.

In der Füllstation 12 wird das zu verpackende Gut 32 in die Mulde 30 eingelegt.

Die mit dem Gut 32 besetzte Mulde 30 wird hierauf in die Vorwärmstation 14 weiterbewegt. Auch die Vorwärmstation 14 besteht aus einem Unterwerkzeug 34 und einem Oberwerkzeug 36. In dem Unterwerkzeug 34 ist eine Heizplatte 38 angeordnet. Das Unterwerkzeug 34 ist in Richtung des Doppelpfeils 40 auf- und abbeweglich. Beim Einfahren der Mulde 30 mit dem Gut 32 in das Werkzeug 14 ist das Unterwerkzeug 34 soweit abgesenkt, daß es der einfahrenden Mulde nicht im Wege steht. Nach erfolgtem Einfahren wird das Unterwerkzeug 34 angehoben, so daß es wieder in Berührung mit dem Oberwerkzeug 36 tritt. Durch die Heizplatte 38, die Wärme

auf die Mulde 30 strahlt, wird die Mulde sodann soweit geschrumpft, als dies unter dem Gewicht des in ihr lastenden Verpackungsguts 32 möglich ist. Dabei werden insbesondere diejenigen Randbereiche geschrumpft, die nicht an dem Verpackungsgut 32 anliegen, während im Bereich der Anlage an dem Verpackungsgut keine oder nur einer geringere Schrumpfung eintritt, einmal deshalb, weil hier das Verpackungsgut eine Kühlwirkung auf das Folienmaterial der Mulde auswirkt, zum anderen deshalb, weil das Verpackungsgut 32 dem Schrumpfen auch einen mechanischen Widerstand entgegensetzt. Nach beendetem Vorschrumpfen geht das Unterwerkzeug 34 wieder nach unten um der Mulde 30 mit dem Gut 32 den Weg freizugeben in die Vakuumstation 16.

Die Vakuumstation 16 besteht aus einem Unterwerkzeug 42 und einem Oberwerkzeug 44. In dem Unterwerkzeug 42 sind Heizplatten 46 angeordnet, in dem Oberwerkzeug 44 eine Heizplatte 48. Das Unterwerkzeug 42 ist über eine Leitung 50 wahlweise an Atmosphäre und an eine Vakuumquelle anschließbar, das Oberwerkzeug 44 ist über eine Leitung 52 wahlweise an Atmosphäre und eine Vakuumquelle anschließbar. Das Unterwerkzeug 42 ist in Richtung des Doppelpfeils 54 auf- und abbeweglich.

Wenn die mit dem Gut 32 gefüllte Mulde 30 in die Vakuumstation einfahren soll, so ist das Unterwerkzeug 42 zunächst so weit abgesenkt, daß es der Mulde 30 den Weg freigibt. Befindet sich die Mulde 30 sodann über dem Unterwerkzeug 42, so fährt das Unterwerkzeug 42 hoch und die Mulde 30 tritt innerhalb den durch die Heizplatten 46 begrenzten Raum ein. Gleichzeitig mit der ersten Folie 18 tritt in

die Vakuumstation eine zweite Folie 56 ein, die schon in der Vorwärstation 14 an die erste Folie 18 herangeführt worden ist und zusammen mit der ersten Folie 18 in der Vorwärstation 14 eine Vorwärmung erfahren hat. Sobald die erste Folie 18 und die zweite Folie 56 in die Vakuumstation, bestehend aus Unterwerkzeug 42 und Oberwerkzeug 44, eingelaufen sind, werden die Leitungen 50 und 52 an Vakuum angelegt, so daß sich der Innenraum der durch die Werkzeuge 42 und 44 begrenzten Vakuumkammer aber auch der Innenraum der durch die erste Folie 18 und die zweite Folie 56 gebildeten Packung evakuiert werden. Gleichzeitig werden die Mulde 30 durch die Heizplatten 46 und der über der Mulde 30 liegende Bereich der zweiten Folie 56 durch die Heizplatte 48 erwärmt. Die Erwärmung geht dabei so weit, daß die Folie 18 im Bereich der Mulde 30 durch Freiwerden der noch vorhandenen latenten Schrumpfkkräfte schrumpft und daß die beiden Folien 18 und 56 miteinander versiegelt werden können. Zur Versiegelung der beiden Folien 18 und 56 ist die Heizplatte 48 in Richtung des Doppelpfeils 58 beweglich angeordnet. Die Heizplatte 58 geht für den Versiegelungsvorgang nach unten, sobald die Packung zwischen den Folien 18 und 56 hinreichend evakuiert und die beiden Folien 18 und 56 hinreichend erwärmt sind. Nach erfolgter Versiegelung wird die durch die Werkzeuge 42 und 44 begrenzte Vakuumkammer belüftet mit der Folge, daß der Atmosphärendruck auf die geschlossene Packung und das darin enthaltene Gut 30 einwirkt. Dadurch wird die Mulde 30 deformiert. Nun sind aber wegen der fortdauernden Erwärmung der Mulde 30 in dieser noch so viel Schrumpfkkräfte vorhanden, daß an denjenigen Stellen, an denen durch die Drappierung Faltenbildungstendenz besteht, die Falten, bevor sie überhaupt zur Entstehung kommen, durch eine Schrumpfung kompensiert werden. Außerdem erlaubt es der noch plastifizierte Zustand der Folien 18 und 30, daß diese

überall dort, wo das Verpackungsgut 32 mit konkaven Flächen an ihnen anliegt, in diese konkaven Flächen hineingedrückt werden unter Bildung von vollflächigem Kontakt.

In der Ausführungsform der Anlage nach Fig. 2 sind die Tiefziehstation und die Füllstation genauso ausgebildet wie in Fig. 1, die Vorwärmstation ist in Wegfall gekommen und die Vakuumstation ist anders ausgebildet wie in Fig. 1. Wegen des Wegfalls der Vorwärmstation läuft die zweite Folie 156 nunmehr unmittelbar vor dem Eingang in die Vakuumstation 116 der Unterfolie 118 zu.

Die Vakuumstation besteht auch in der Ausführungsform nach Fig. 2 aus einem Unterwerkzeug 142 und einem Oberwerkzeug 144. Innerhalb des Unterwerkzeugs 142 ist eine Heizkammer 146 gebildet. Die Heizkammer 146 ist über eine Leitung 160 an die Leitung 150 angeschlossen, die wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 wahlweise an Atmosphäre und an eine Vakuumquelle anschließbar ist. Von der Leitung 150 führt außerdem eine Zweigleitung 162 über eine Drosselstelle 164 unmittelbar in das Unterwerkzeug 142. Das Oberwerkzeug 144 ist wie in der Ausführungsform nach Fig. 1 an eine Leitung 152 angeschlossen, das wahlweise mit Atmosphäre und mit einer Vakuumquelle verbindbar ist. Die Heizplatte 148 des Oberwerkzeugs 144 ist wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 auf- und abbeweglich.

Wenn die Mulde 130 mit dem zugehörigen Teil der Oberfolie 156 in die aus den Werkzeugen 142, 144 gebildete Vakuumkammer eingetreten ist und sich die Mulde 130 über der Heizkammer 146 befindet, so bewegt sich das Unterwerkzeug 146 längs des Doppelpfeils 154 nach oben, so daß die

Vakuumkammer 142, 144 geschlossen wird. Nunmehr wird die Leitung 150 an die Vakuumquelle gelegt. Dies hat zur Folge, daß sich zunächst innerhalb der Heizkammer 146 ein stärkeres Vakuum ausbildet, als innerhalb der übrigen Vakuumkammer und zwar deshalb, weil in der Leitung 162 die Drosselstelle 164 und in der Leitung 152 eine entsprechende Drosselstelle 166 vorgesehen sind. Es bildet sich also ein Druckgefälle zwischen dem Innenraum der Heizkammer 146 und dem übrigen Vakuumraum aus, so daß sich die Mulde 130 vollflächig an die Begrenzungswände 146 der Heizkammer anlegt. Auf diese Weise wird die Mulde 130 sehr rasch und wirksam aufgewärmt; dies ist der Grund, weshalb auf die Vorwärmung verzichtet werden kann. Nach einiger Zeit stellt sich ein Druckgleichgewicht zwischen dem Innenraum der Heizkammer 146 und dem übrigen Vakuumraum ein, so daß die Mulde 130, die zunächst durch die Druckdifferenz an die Wände der Heizkammer 146 angedrückt war, schrumpfen kann und sich eng an das Verpackungsgut 132 anlegt. Nach Vervollständigung des Vakuums wird außerdem die Heizplatte 148 abgesenkt, mit der Folge, daß die Folien 118 und 156 miteinander verschweißt werden. Beim Wiederbelüften des Vakuumraums innerhalb der Werkzeuge 142, 144 wird wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1, die Mulde dem Außendruck ausgesetzt, der sie gegen das Verpackungsgut andrückt, wobei die noch vorhandenen Schrumpfkraften eine Faltenbildung vermeiden und die Plastizität der Folie im übrigen dafür sorgt, daß die Folien auch an konkave Oberflächenbereiche des Verpackungsguts 132 angedrückt werden.

Es hat sich gezeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren mit vielen Werkstoffen durchgeführt werden kann. Als

besonders geeignet haben sich Mehrschichtfolien erwiesen, die aus einer höherschmelzenden Schicht und einer niedriger schmelzenden Schicht bestehen, wobei die niedriger schmelzenden Schichten der beiden Folien einander zugekehrt sind und der Versiegelung dienen, während die höher schmelzenden Schichten einen wesentlichen Teil der Schrumpfkraft aufbringen.

Wenn hier von Versiegelung die Rede ist, so ist dabei an jede Verbindung von zwei Folien unter Druck und Wärme gedacht, gleichgültig ob die miteinander zu vereinigenden Schichten ihrer Natur nach zu einer Vereinigung geeignet sind, oder ob auf der einen oder der anderen Schicht ein hitzeaktivierbarer Kleber aufgetragen ist.

Beste Ergebnisse konnten bei der Verwendung von Polyäthylen-Polyamid-Folien erzielt werden, wobei die Polyäthylenschichten einander zugekehrt waren und die Versiegelung übernahmen.

Nur als Beispiel seien Polyäthylen-Polyamid-Folien der folgenden Spezifikation genannt:

- 1) Die Polyäthylenschicht bestand aus einem Ionomerharz auf der Basis von Na-Ionen (Handelsname "SURLYNA" der Firma Du Pont); der Schmelzindex des Materials war 0,7, die Schichtdicke 50 my.

Die Polyamidschicht bestand aus einem Polyamid 6/11 Copolymeren; ihre Dicke war 20 my.

- 2) Die Polyäthylenschicht bestand aus einem Ionomerharz auf der Basis von Zinkionen; der Schmelzindex betrug 2,0; die Dicke der Polyäthylenschicht war 70 my.

Die Polyamidschicht bestand aus einem Polyamid 6/11 Copolymeren; ihre Dicke war 20 my.

- 3) Die Polyäthylenschicht bestand aus Hochdruck-Polyäthylen mit einer Dichte von 0,92 und einem Schmelzindex von 0,4; ihre Dicke war 80 my.

Die Polyamidschicht entsprach derjenigen nach Spezifikation 2).

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Herstellen einer Packung, bei dem in einer ersten Folie unter Reckung des Folienmaterials eine Mulde gebildet wird, hierauf das zu verpackende Gut im Bereich der Mulde zwischen die erste Folie und eine zweite Folie eingebracht wird, die erste Folie mit der zweiten Folie versiegelt und die erste Folie im Bereich der Mulde durch Wärmeeinwirkung geschrumpft wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Packung in ansich bekannter Weise innerhalb eines Vakuumraums vorläufig oder endgültig versiegelt wird, wobei die erste Folie im Bereich der Mulde vor und/oder während der Belüftung des Vakuumraums auf eine einen Schrumpfvorgang auslösende Temperatur erwärmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Folie nach dem Eingaben des Packguts in die Mulde und vor dem Eintritt in den Vakuumraum vorge-schrumpft wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie mit ihrer befüllten Mulde innerhalb des Vakuumraums in eine ihrer Form angepaßte Heizkammer eingesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mulde in die Heizkammer eingesaugt wird, indem innerhalb dieser Heizkammer zeitweise ein höheres Vakuum als in dem übrigen Vakuumraum erzeugt wird und daß die Vakua innerhalb der Heizkammer und dem übrigen Vakuumraum sodann einander angeglichen werden mit der Folge, daß die

durch die Erwärmung in der Heizkammer freigesetzten Schrumpfkraften eine Schrumpfung bewirken.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mulde in der Heizkammer im Bereich ihres Randes stärker erwärmt wird als im Bereich ihres Bodens.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelung durch Annähern einer Versiegelungsplatte auf den Rand der Heizkammer bewirkt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizkammer mit erwärmter Luft belüftet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste, untere Folie mit einer nach oben konkaven Mulde versehen und die zweite Folie im wesentlichen flach verarbeitet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste untere Folie mit einer nach oben konkaven Mulde und die zweite Folie mit einer nach oben konvexen Mulde versehen wird.

Fig.1

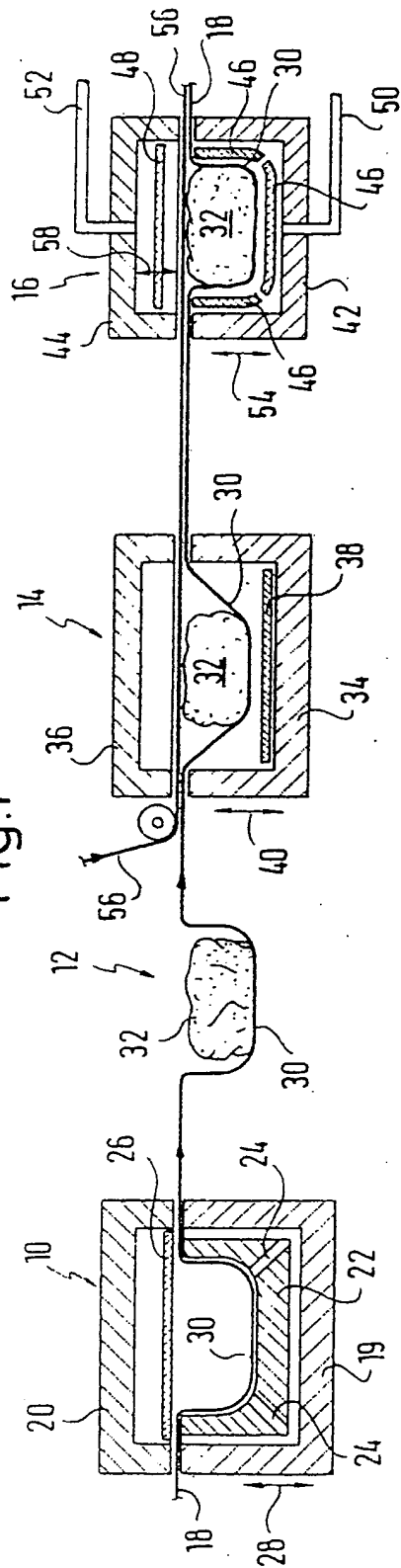
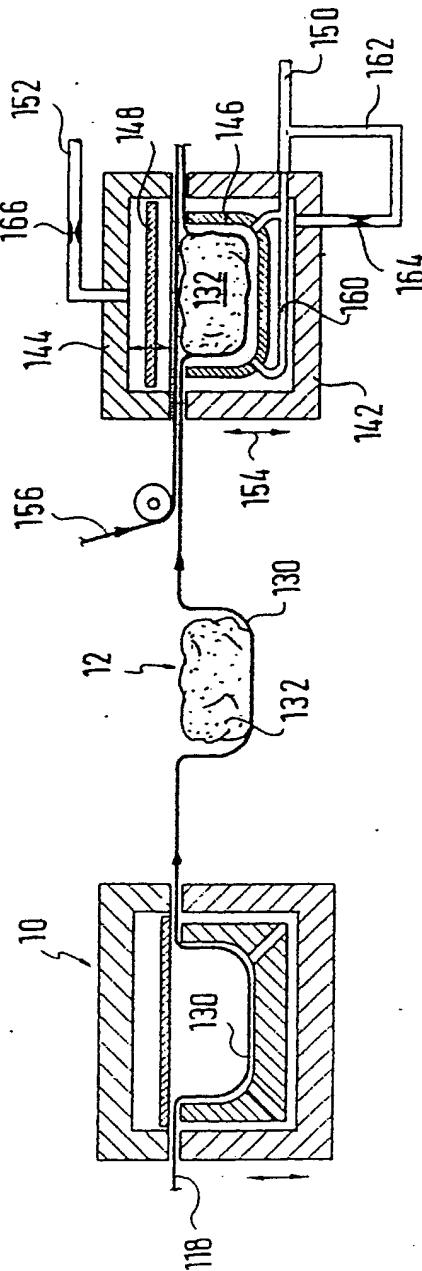


Fig.2



509827/0099

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.